

永嘉電子工業股份有限公司

超高耐壓桶型陶瓷電容器
開發計畫

公司小檔案

- ◎ 成立日期：78年11月
- ◎ 負責人：陳錦璋
- ◎ 資本額：15,000千元
- ◎ 員工人數：20人
- ◎ 經營理念：本公司以「創新研發、滿足客戶需求、創造利潤」為願景，並於民國九十年研究開發出2mm之迷你型陶瓷電容器，對市場上一些相關產品造成衝擊；民國九十二年首度開發生產設備高壓陶瓷電容器的自動化生產模組機，其目的是藉此提高產能240%以上和提供高品質的高頻陶瓷電容器。基於「企業永續經營必須掌握先進技術優勢」的信念，繼續發展超高耐壓桶型陶瓷電容器、環氧樹脂濃縮塗裝，尺寸小，低消散逸因素(Low D.F.)，低發熱價值，線性的

計畫緣起

多數台灣被動元件的廠商而言，過去十年來一直處在產品價格不斷下滑，產品毛利壓縮到極致的狀況，可說是電子零組件業當中的艱困產業。然而事實的狀況是，在電子元件當中，被動元件雖然佔整體電子產品的成本比重不高，但在電路設計上卻擁有相當重要的地位，是保護電路正常運作的必需品。台灣被動元件廠商過去十年之所以一直處於艱困營運環境的原因在於多數台灣被動元件廠只有能力生產已廣為市場熟悉的大宗規格產品，對於比較屬於高單價、高毛利之特殊規格的產品技術仍然缺乏所致。本研發聯盟正思索突破困境想走向特殊規格產品開發之際，正好客戶尋求超高耐壓桶型陶瓷電容器產品的開發意願，經過聯盟對於桶型陶瓷電容器的市場分析，發現桶型陶瓷電容器是區隔紅海廝殺，朝向藍海的方針，因此走向特殊規格產品的開發和講求高利潤的市場是本研發聯盟必定要走的方向，也因此有了開發本計畫的構想。

桶型陶瓷電容器開發可用於軍事、生化、醫療和特殊機台的超高耐壓桶型陶瓷電容，該類電容器的特色在於可承受諸如雷射機台所需的3-60KV高壓操作環境，多次瞬間高能量放電，又如同醫療方面起死回生自重體外電極器(AED)因為機台涉及醫療行為，所要求的穩定性極高，機台廠商在採購零組件時所要求的認證條件也會相對嚴格，因此產品價格與毛利都較傳統被動元件產品為高出許多，相當符合本研發聯盟期望走向利基性、高毛利的政策方向。

新產品簡介

在本計畫當中，本公司負責開發者為Class1(即溫度補償型電容)系列產品，參數變化較大的NPO和N2200 type為開發標的，該系列產品之規格如下：

1. 操作耐電壓

本計畫開發產品係供超高操作耐電壓使用，預定規格產品之操作電壓範圍為3K-60KV，實際物性測試電壓將以1.3倍為原則，即4K-80KV。

2. 電容值誤差

本計畫開發之產品電容值為10pF-1.0μF，個別規格之容許誤差為60ppm。

3. 電容值與溫度變化的關係

| 產品項目 | 標準測試條件 | 電容值溫度變化關係係數(ppm) | 容許誤差值(ppm) |
|-------|-------------------------------------------|------------------|------------|
| NPO | 以20°C之溫度條件下所測得之電容量為標準，測試-20°C至80°C之產品電容量。 | 0 | ±30 |
| N2200 | | -2200 | ±500 |



計畫創新重點

1. 以往被動元件產品以產能量產成本為首要考量，所謂的創新多半集中在製程與材料成本的減少，產品的價格並未因研發投入而增加，業者的獲利仍須仰賴量的衝高，研發所增加的附加價值有限。本計畫產品強調配方、結構設計、密度壓合技術、燒結製程的控制、並透過研發的過程，開發高單價高利潤產品，以相對過去較小的量產規模即可獲得相同甚至更佳的獲利，故研發所增加的附加價值高。

溫度特性，低電壓效率系數和符合 RoHS 綠色環保政策利潤較有優勢的產品，展望以此願景持續發展，不但能無懼東南亞與大陸的削價競爭和原物料的上漲，也促使本公司邁向高階產品和國際化經營。

◎ 技轉單位：明志科技大學和寶力國際有限公司

2. 本計畫產品配合使用者做為耗材更換的需求，設計為可在非破壞性的情況做元件取下或安裝，與一般被動元件焊死於電路板有所不同。
3. 本計畫產品係做為軍事、生化、醫療器材的高壓元件之一，對產品的穩定性要求高，下游廠商採購元件對品質的考量度高，故本計畫產品只要能通過採購商認證，就能獲得長期而穩定的訂單，不似多數被動元件產品需在價格紅海中奮戰。
4. 本計畫 Class1 產品電性可做溫度補償，適合劇烈溫度變化的操作環境，此係一般被動元件無法滿足的特殊功能。

研發成果及衍生效益

「超高耐壓桶型陶瓷電容器」具備(1)陶瓷介電層材料的配方(2)密度壓合技術(3)燒結製程的控制(4)電氣特性，如容值、容量、Q值、D.F.值、絕緣溫度及度特性掌控等多項專利和技術，以達到多次瞬間可耐壓 10KV 以上放電的超高耐壓功能，故成本結構較精密，製作複雜性較一般為高；由於能夠應用於醫療裝備和高精密設備市場，甚至於軍事需求創造商機，目前市場僅有日本、美國、蘇俄和英法德等少數國家在製作，售價初期訂於美金 30 元左右，滿足醫療設備和高精密設備的高附加價值，再延伸至全世界市場的需求。

預估生產線製作整個超高耐壓桶型陶瓷電容器 ClassI(即溫度補償型電容)規格產品所投入之人力約為 12 人，平均耗時約 7 天可產出 350 個超高耐壓桶型陶瓷電容器。每月約可生產 1400 個，良率在 80%，則 $1400 \times 80\% \times 30(\text{美金}) = 33,600 \times 30$ (1 美金=30 台幣) = 1,008,000 元。每年營業額將可提升 8,000 千元以上。

專案執行重要心得

本計畫雖於產品開發之前已了解到本公司既有機台並無法負擔實際量產壓合操作時所需壓力，故與禾鑫高精密公司共組聯盟，並由禾鑫高精密公司負責所需機台的開發，但在實際開發的初期階段，因禾鑫高尚未開發完成相關機台，但本公司已有壓合測試的需求，故先以既有機台進行操作，原本以為單一生胚的壓合應仍在可承受範圍內，結果所試的三組機台皆因為無法承受過大壓力而毀損報廢，此部分的損失已約當本公司在本計畫的總開發經費，本公司因此了解到，便宜行事可能造成的重大損失，很多時候會難以估計，日後在產品開發上，對於未嘗試過的技術宜特別小心。

在委託明志科技大學進行材料物性測試的過程中，我們發現到台灣粉末廠商的問題在於稀土元素不足，同時也有一定比例的雜質存在，大陸粉末廠商則有稀土成分過多且雜質比例過高的問題，以上情況皆會影響到最終物性的結果，所以日系廠商的真正優勢在於可以穩定地控制元素比例，據明志科大表示，這需要相當多年的材料科技經驗累積，所以我們也發現到過去對於材料科技的忽視，造成了今日被動元件產業的原料供應源嚴重受制於日本廠商，也連帶造成被動元件業者競爭力遠不如日系廠商，因而本公司認為產業界或是政府單位對於材料科技的發展宜多投入心力，否則國內廠商即使透過與大陸廠商的合作取得穩定的稀土來源，依然無法穩定控制產品品質。